

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-291840

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

C 0 3 C 19/00

C 0 3 C 19/00

Z

B 2 3 K 26/00

B 2 3 K 26/00

B

C 0 3 C 23/00

C 0 3 C 23/00

D

G 0 1 T 1/06

G 0 1 T 1/06

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平9-114491

(22)出願日

平成9年(1997)4月15日

(71)出願人 000221292

東芝硝子株式会社

静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5

(72)発明者 石戸谷 達世

静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5 東芝

硝子株式会社内

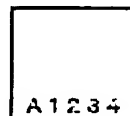
(54)【発明の名称】 ガラスへのマーキング方法

(57)【要約】

【課題】 ガラス表面に文字などの微細なキャラクターを鮮明に刻印できる方法を提供すること。

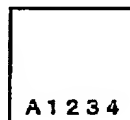
【解決手段】 ガラスの表面に炭酸ガスレーザを照射し、被照射部位の急激な温度変化によってガラス表面に微小なクラックを生じさせて削り取ることにより刻印する方法であって、刻印部分に刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない強度に調整された炭酸ガスレーザを複数回繰り返し走査する。

(a)



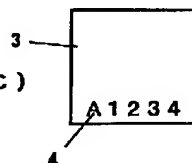
1 回目の照射

(b)



5 回目の照射

(c)



10 回目の照射

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラスの表面に炭酸ガスレーザを照射し、被照射部位の急激な温度変化によってガラス表面に微小なクラックを生じさせて削り取ることにより刻印する方法であって、刻印部分に刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない強度に調整された炭酸ガスレーザを複数回繰り返し走査することを特徴とするガラスへのマーキング方法。

【請求項2】 前記炭酸ガスレーザのスポット径を刻印される線幅の1/2以下として照射することを特徴とする請求項1記載のガラスへのマーキング方法。

【請求項3】 前記刻印が、1文字あたり1mm×1mm以下の文字であることを特徴とする請求項1または2に記載のガラスへのマーキング方法。

【請求項4】 前記ガラスが、ガラス線量計に用いられるガラス素子であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のガラスへのマーキング方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス線量計に用いられるガラス素子等に識別コードとして付されるようなマーキングの方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、放射線被曝線量の測定は、放射線被曝させたガラス素子に対し、紫外線で励起させ、所定のガラス面から発生する蛍光量を検出することにより行っている。このようなガラス素子を用いたガラス線量計として、例えば、特公平6-16090号公報に掲載されたものが知られている。このガラス線量計は、図4に示すように、フラット型のガラス素子11がステンレス製のガラス素子ホルダ12の一方片部に嵌め込まれることによって構成される。このガラス素子ホルダ12の他方片部側には、ガラス素子ホルダ12を識別する識別コードとして、識別用孔13が設けられている。そして、このガラス素子ホルダ12が、矢印E方向に沿ってカプセルホルダ14の下側ケース15に収納される。更に、下側ケース15は、矢印F方向に沿ってカプセルホルダ14の上側ケース16に装填される。

【0003】上記ガラス素子11の被曝線量を読み取る場合は、上側ケース16が取り外された後、ガラス素子ホルダ12が、下側ケース15から図4に示す矢印G方向に押し出されて、所定のテーブルに搭載される。このテーブルにガラス素子ホルダ12が搭載されると、光ファイバ等の光源からガラス素子ホルダ12に光が照射され、ガラス素子ホルダ12を透過した光が光電変換素子によって電気信号に変換される。そして、この電気信号に基づいて、識別用孔13の識別コードが読み取られる。

【0004】その後、ガラス素子ホルダ12を搭載したテーブルは測定位置に設定され、N、ガスレーザからガ

ラス素子11に紫外線が照射される。このとき、ガラス素子11から出力される蛍光強度が光電子増倍管によって測定され、被曝線量が求められる。このようにして求められた被曝線量は、上記識別コードと共に個人被曝管理用データとしてFD等のメモリに記憶される。従って、メモリに記憶された各種データに基づき、周期的あるいは線量測定時に個人被曝線量管理に必要なデータ処理を行い、線量計を取り扱った作業者の累積被曝線量等を一定期間毎に求めることができる。

【0005】しかしながら、上述した従来のガラス線量計の識別コードを読取る装置では、以下のような問題があった。すなわち、上記のようにガラス素子11をステンレス製のガラス素子ホルダ12に嵌め込み、このガラス素子ホルダ12にガラス素子11の識別のための識別コードを付しているため、ガラス線量計全体の大きさがかなり大きくならざるを得ない。従って、小型の線量計を必要とする場合、例えば指先に装着する局所被曝用の線量計、すなわち指輪型の線量計等の小型の線量計においては、ガラス素子ホルダに識別コードを付することはできない。

【0006】そのため、そのような小型の線量計においては、ガラス素子自身に識別コードを付す必要がある。ガラス素子は、再生処理として400℃の熱処理が行われるため、素子識別コードはこの温度に耐え得るものでなければならない。そこで、ガラス素子に識別コードを付す方法としては、例えば、耐熱インク等によるものが考えられる。そのようなガラス素子に光を照射すると、識別コードが印字された部分は光が透過せず、それ以外の部分は光が透過するため、光電変換素子によって受光した結果、識別コードが印字された部分とそれ以外の部分との明暗の差が検出される。しかし、そのようなガラス素子に、被曝線量の測定のために紫外線を照射した場合、印刷した部分から不要な蛍光が発生し、被曝線量の測定に悪影響を及ぼすという欠点があった。

【0007】一方、ガラスへのマーキング方法として特開平3-252334号公報に記載されているようにレーザマーキングを適用した方法も知られている。レーザマーキングによれば、ガラスにインクのような付加物が残らないので、線量計素子に使用しても不要な蛍光は発生せず好都合である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】レーザマーキングはレーザ照射を受けたガラス表面が、レーザによる熱歪によって微細なクラックを生じ、このクラック境界面に沿って剥離することで刻印が形成される。ところが、1回のレーザ照射で熱歪によるクラック形成を確実にに行うには、かなり強いレーザビームを照射する必要があり、この結果、必要以上に大きなクラックが形成されてマーキングの輪郭が不鮮明になる欠点があった。

【0009】上記特開平3-252334号公報に記載

の技術は、このような欠点を解消するものであり、金属メッシュを透過させたレーザビームをガラスに照射することによって、ガラスにあたるレーザビームを細分割して大きな剥離の発生を防止している。

【0010】ところで、上述の指先に装着する局所被曝用の線量計に用いられるガラス素子は、数mm×数mmの大きさであり、この面積に蛍光検出に影響を与えない範囲で識別コードを刻印することが求められる。識別コードは、バーコード等でもよいが、人為的な間違いを防止するためには人間にも可読な文字であることが望ましい。したがって文字を刻印する場合、必然的にそのサイズは制限され、文字を構成する線幅は、太くても0.2mm、通常0.1mm程度にならざるを得ない。

【0011】上記特開平3-252334号公報に記載の技術は、剥離するガラス塊の直径が0.1~0.2mmとなるような比較的大面積のマーキングを目的としたものであるため、0.1mmの線の輪郭を鮮明にすることは困難であった。また、現在はレーザビーム径を小さく絞って照射位置を微細に移動させる制御が容易に行えるので、小面積の場合、金属メッシュを使用するメリットはあまりないのが実情である。このような制御によって小さな文字等もガラス表面に刻印することが可能である。

【0012】しかしながら、ガラスに刻印される文字などのキャラクターのサイズとレーザビーム径が相対的に小さくなりすぎたが、熱歪によるクラックを利用している点に変わりはなく、1回のレーザ照射で熱歪によるクラック形成を確実に進める程度の強いレーザビームを照射すると、所望の線幅から逸脱したクラックが発生し、図3に示すように刻印が不鮮明になる問題があった。

【0013】本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、ガラス表面に文字などの微細なキャラクターを鮮明に刻印できる方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、ガラスの表面に炭酸ガスレーザを照射し、被照射部位の急激な温度変化によってガラス表面に微小なクラックを生じさせて削り取ることにより刻印する方法であって、刻印部分に刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない強度に調整された炭酸ガスレーザを複数回繰り返し走査するようにしたガラスへのマーキング方法である。

【0015】従来のように強いレーザビームを照射すると、一度に大きな熱歪が発生し、周囲との温度差によって一気にクラックが進展してしまうが、上記方法によれば、刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない程度の弱い強度のレーザビームを繰り返し照射することにより、同じ部位に弱い熱歪を繰り返し与え、一方向への大きなクラックの伸長をまねくことなく、被照射部

位における微細なクラックの発生を増大させることができ、レーザビーム照射部分と非照射部分との輪郭がはっきりした刻印を形成することができる。なお、炭酸ガスレーザを使用するのは、ガラスでの吸収率が高くマーキングが比較的容易に行えることによる。

【0016】また本発明は、前記炭酸ガスレーザのスポット径を刻印される線幅の1/2以下として照射することと特徴とする。たとえば、レーザビームのスポット径が刻印される線幅と等しいと、クラックが発生する強度でレーザを照射した場合、レーザビームの被照射部から発生・伸展するクラックは、線幅の外側にも進展してしまうが、本発明ではスポット径を刻印される線幅の1/2以下として1回の照射で発生するクラックの及ぶ範囲を狭くすることができ、刻印部外へのクラックの影響を抑制できる。さらにこの小さなビームスポットを細かく移動させながら照射することにより、発生したクラックの連続的な伸長を妨げ、狭い範囲のクラックを多数発生させてクラックに囲まれた部分のガラス剥離を促進するので、レーザビーム照射部分と非照射部分との輪郭がより明確になる。ビームスポットの軌跡は、たとえば刻印される線幅の内側でジグザグにあるいは螺旋を描くように制御することで隙間なく均等に刻印を刻むことができる。

【0017】さらに本発明は、マーキングされる刻印が1文字あたり1mm×1mm以下の文字であることを特徴とする。この程度の文字サイズになると、英数字であっても文字を構成する線幅は上述のように太くても0.2mm、通常0.1mm程度になるので、従来技術による文字の鮮明化が難しくなるが、本発明では明確な刻印が可能である。また肉眼での識別が求められる場合には文字サイズは0.5mm×0.5mm以上とすることが好ましい。

【0018】さらにまた本発明は、刻印されるガラスがガラス線量計に用いられるガラス素子であることを特徴とする。本発明の方法によって識別コードがマーキングされたガラス素子は、識別コードの輪郭が明瞭で、肉眼でも特願平8-233787号に記載の読取装置においても確実な識別が可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について線量計用ガラス素子に文字による識別コードを刻印する場合を例として説明する。

【0020】図1は、本実施の形態において使用する装置の概略を示したもので、炭酸ガスレーザを内蔵したレーザマーキング装置1から投射されるレーザビーム2をガラス素子3の表面に照射することによって、ガラス表面を剥離させて刻印を形成する。図示しないが、レーザマーキング装置1内部には、炭酸ガスレーザのほか照射されるレーザビームスポット径を調整するレンズ等の光学系、レーザビームをあらかじめ指定した所定のバタ

ーンに走査させる制御機構が装備されている。

【0021】図1の装置において、レーザマーキング装置1内部の炭酸ガスレーザから発振されたレーザ光は、装置内部の光学系を通過して所定のスポット径となるよう調整され、制御機構に制御されてガラス素子3の表面に所定の文字を描くように走査される。このとき炭酸ガスレーザの出力を調整して刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない程度の弱い強度に設定する。本実施の形態で使用した線量計用ガラスは、磷酸塩系ガラスを基本組成とするものであるが、ガラスによってレーザの吸収率やクラック発生10の程度が異なるので、あらかじめレーザ出力をどの程度に設定するかはガラスごとに確認する。

【0022】図3に示す従来例は、レーザ出力1W以上に相当する強度で文字の線幅に等しいレーザビームスポット径として上記実施の形態と同じガラス素子に1回だけ走査を行ったものであるが、所々に過大な欠けが発生して文字の輪郭を不鮮明にしている。したがって、本実施の形態ではレーザ出力を0.1W～0.5Wまでの間で調整しながらマーキングを行った。なお、ガラス素子3は8.5mm×8.5mm×1.5mm、刻印される文字4のサイズは0.8mm×0.6mmで、文字4の線幅は0.1mmとなるように設定した。ガラス表面に照射されるレーザビームのスポット径は、およそ0.03mmとし、線幅の内側で螺旋を描くように走査させ、以上の動作を繰り返し行ってマーキングの出来栄を観察した。

【0023】図2に本実施の形態によるマーキングの結果を示す。図2(a)は0.3W相当のレーザ出力で1回だけ走査を行った後の状態を示すもの、同図(b)は走査を5回繰り返した後の状態を示すもの、同図(c)は走査を10回繰り返した後の状態を示すものである。レーザの走査回数が少ないうちは、刻印形成が不十分な部分があり文字4も識別しにくい15が、走査回数が増えるにしたがって刻印が明確になり、しかも文字4の線幅を逸脱したガラス剥離がなく、文字4の輪郭も極めてはっきりしたマーキングが形成できた。

【0024】このようにして形成された刻印部分は、すりガラス状の微細凹凸が形成された不均質状態となっているので、特願平8-233787号に記載の読取装置において、発光手段から照射される平行光が刻印部分で散乱し、そのためガラス素子を挟んで発光手段の反対側に設けられる受光手段には受光されず、刻印部分のみ暗くなって周囲との明暗差により文字などの識別コードと

して認識することができる。このように十分な光散乱を実現するためにも、大きな剥離が発生しない本発明に係る方法は有利である。

【0025】なお、レーザ出力やビームスポット径、線幅内での走査方法、走査回数などの設定は、求められる刻印の用途や品質に応じて可変されるものであり、上記実施の形態に限定されない。刻印品質を高めるには、処理時間は長くなるが、レーザ出力を低く、ビームスポット径を小さくして、軌跡を細かく制御し、走査回数を増やすことが好ましい。これらの条件調整によって、線量計用ガラス素子だけでなく、電子部品や肉厚の薄いガラスなどにも、その特性に影響を与えることなく明瞭なマーキングを行うことが可能になる。

【0026】また、以上の実施の形態では、刻印される線幅よりも小さいビームスポットで走査した例を示したが、刻印される線幅に等しいビームスポット径であっても、レーザ出力を刻印される線幅を越えるようなクラックが発生しない程度の弱い強度にして繰り返し走査することにより、図3のような線幅を大きく逸脱するような剥離は発生せず、ほぼ線幅に沿った明らかな刻印が形成できる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、比較的弱いレーザを繰り返し照射することにより、過大なガラスの剥離を生ずることなくレーザの照射部位に沿った明瞭なマーキングが可能となる。

【0028】また、刻印される線幅に対して十分に小さなスポット径でレーザを照射することにより、ガラス表面へのクラック形成を細かく制御でき、細かなキャラクターのマーキングが可能となり、同時に刻印の輪郭を鮮明にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】レーザによってガラスにマーキングを行う装置の説明図。

【図2】本発明の実施の形態によるガラスへのマーキング状態を示す図。

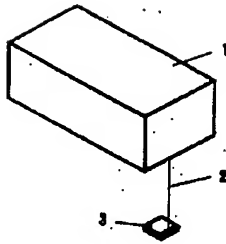
【図3】従来方法により強いレーザビームで1回走査したときのガラスのマーキング状態を示す図。

【図4】従来のガラス線量計の構成を示す分解斜視図。

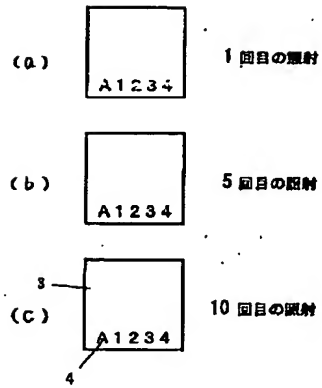
【符号の説明】

- 1…レーザマーキング装置
- 2…レーザビーム
- 3…ガラス素子
- 4…文字（刻印）

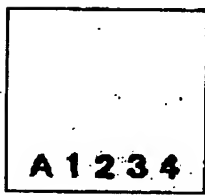
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

